

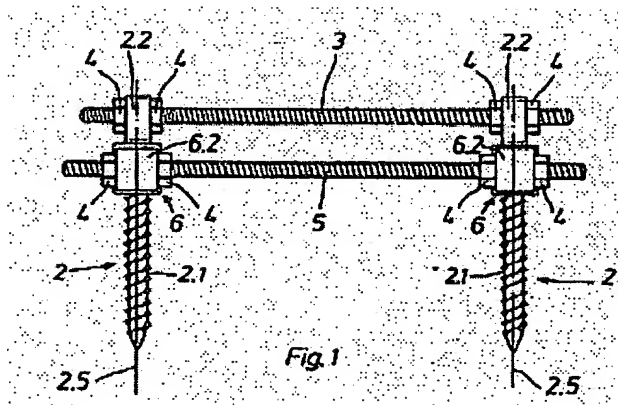
Implant for correction and/or stabilisation of the spine

Patent number: DE3639810
Publication date: 1988-05-26
Inventor: ULRICH HEINRICH (DE)
Applicant: ULRICH HEINRICH (DE)
Classification:
- International: A61B17/56
- european: A61B17/70D
Application number: DE19863639810 19861121
Priority number(s): DE19863639810 19861121

Report a data error here

Abstract of DE3639810

The implant possesses bone screws (2) for screwing into the vertebral spongiosa and a tensioning rod (3). The latter extends essentially transversely to the screw axes (2.5), can be inserted in receptacles formed on the bone screws (2) and can be braced on both sides against the bone screws (2) by nuts (4) for contraction or distraction of the vertebrae. In addition to the tensioning rod (3), there is a tensioning bar (5) offset relative to the tensioning rod (3) in the direction of the screw axes (2.5). The bar is connected to the bone screws (2) by articulated members (6) which each comprise two hinges connected rotatably to one another about an articulated axle at right angles to the screw axis (2.5). One hinge is mounted on the bone screw (2) so as to be rotatable about the screw axis (2.5) and the other hinge (6.2) has a receptacle for insertion of the tensioning bar (5) which can be braced in its longitudinal direction on both sides against the hinge (6.2), again by nuts (4). Depending on the bracing state of the tensioning rod (3) and the tensioning bar (5) the directions of the screw axes (2.5) can be adjusted and fixed.



BEST AVAILABLE COPY

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

① BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

② Offenlegungsschrift
③ DE 3639810 A1

⑤ Int. Cl. 4:
A61B 17/56

② Aktenzeichen: P 36 39 810.1
② Anmeldetag: 21. 11. 88
③ Offenlegungstag: 26. 5. 88

Seitendruck

DE 3639810 A1

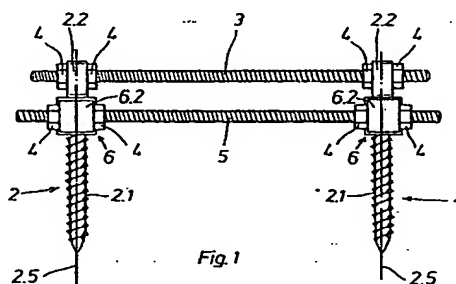
⑦ Anmelder:
Ulrich, Heinrich, 7900 Ulm, DE

⑦ Vertreter:
Fay, H., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Dziewior, J.,
Dipl.-Phys.Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 7900 Ulm

⑦ Erfinder:
gleich Anmelder

⑤ Implantat zur Wirbelsäulenkorrektur und/oder -stabilisierung

Das Implantat besitzt Knochenschrauben (2) zum Einschrauben in die Wirbelkörperpongiosa und eine im wesentlichen quer zu den Schraubenachsen (2.5) verlaufende Spannstange (3), die in an den Knochenschrauben (2) ausgebildete Aufnahmen einlegbar und zur Wirbelkontraktion oder -distraktion jeweils beidseits gegen die Knochenschrauben (2) mit Muttern (4) verspannbar ist. Zusätzlich zur Spannstange (3) ist ein in Richtung der Schraubenachsen (2.5) gegen die Spannstange (3) versetzter Spannstab (5) vorgesehen. Zu seinem Anschluß an den Knochenschrauben (2) dienen Gelenkteile (6), die je aus zwei um eine zur Schraubenachse (2.5) senkrechte Gelenkachse drehbar miteinander verbundenen Gelenkstücken besteht, von welchen das eine drehbar um die Schraubenachse (2.5) an der Knochenschraube (2) gelagert ist und das andere (6.2) eine Aufnahme zum Einlegen des Spannstabes (5) aufweist, der in seiner Längsrichtung wiederum mit Muttern (4) beidseits gegen das Gelenkstück (6.2) verspannbar ist. Je nach Spannungszustand der Spannstange (3) und des Spannstabes (5) können die Richtungen der Schraubenachsen (2.5) eingestellt und fixiert werden.



DE 3639810 A1

BEST AVAILABLE COPY

OS 36 39 810

1

Patentansprüche

1. Implantat zur Wirbelsäulenkorrektur und/oder -stabilisierung, mit Knochenschrauben (2) zum Einschrauben in die Wirbelkörperspongiosa und mit einer im wesentlichen quer zu den Schraubenachsen (2.5) der Knochenschrauben (2) verlaufenden Spannstan- 5 ge (3), die in an den Knochenschrauben (2) ausgebildete Aufnahmen (2.3) einlegbar und zur Wirbelkontraktion oder -distraction in Richtung der Spannstan- 10 ge (3) jeweils beidseits gegen die Knochenschrauben (2) verspannbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich zur Spannstan- 15 ge (3) ein zumindest in Richtung der Schraubenachsen (2.5) gegen die Spannstan- 16 ge (3) versetzter Spann- 17 stab (5) vorgesehen ist, zu dessen Anschluß an mindestens einer der Knochenschrauben (2) in Richtung der Schraubenachse (2.5) neben der Aufnahme (2.3) für die Spannstan- 18 ge (3) ein Gelenkteil (6) angeordnet ist, das aus zwei um eine zur Schraubenachse (2.5) senkrechte Gelenkachse (6.1) drehbar miteinander verbundenen Gelenkstücken (6.2, 6.3) besteht, von welchen das eine drehbar um die Schraubenachse (2.5) an der Knochenschraube (2) gelagert ist und das andere eine Aufnahme (6.4) zum Einlegen des Spann- 20 stab (5) aufweist, der in seiner Längsrichtung beidseits gegen das Gelenkstück (6.2) verspannbar ist.
2. Implantat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei im Schraubenkopf (2.2) der Knochenschrauben (2) angeordneter Aufnahme (2.3) für die Spannstan- 25 ge (3) das Gelenkteil (6) an der Knochenschraube (2) auf der Gewindeseite unter dem Schraubenkopf (2.2) liegt und das an der Knochenschraube (2) gelagerte Gelenkstück (6.3) vom Schraubenkopf (2.2) quer zur Schraubenachse (2.5) übergriffen ist.
3. Implantat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das an der Knochenschraube (2) gelagerte Gelenkstück (6.3) eine die Knochenschraube (2) aufnehmende Bohrung (6.5) und eine dazu senkrecht verlaufende zweite Bohrung (6.6) aufweist, in der als Gelenkschale das mit der Aufnahme (6.4) für den Spannstab (5) versehene Gelenkstück (6.2) mit einem Gelenkzapfen (6.7) gelagert ist.
4. Implantat nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Achsen beider Bohrungen (6.5, 6.6) kreuzen, daß der Durchmesser der die Gelenkschale bildenden Bohrung (6.6) größer ist als der Durchmesser der die Knochenschraube (2) aufnehmenden Bohrung (6.5), und daß im Gelenkzapfen (6.7) quer zur Zapfenachse (6.1) eine die Bohrung (6.5) für die Knochenschraube (2) freigebende transversale Aussparung (6.8) vorgesehen ist, deren lichte Weite in Richtung quer zu beiden Bohrungs- 35 achsen über den Durchmesser der die Knochenschraube (2) aufnehmenden Bohrung (6.5) verbreitert, in Richtung der Zapfenachse (6.1) aber nur gleich diesem Durchmesser ist.
5. Implantat nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahme (6.4) für den Spannstab (5) als offener Schlitz im Gelenkstück (6.2) ausgebildet ist, der quer zur Zapfenachse (6.1) und zur Achse (6.9) der Aussparung (6.8) verläuft.
6. Implantat nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Spannstab (5) zu seiner Verspannung ein Gewinde und beidseits des Gelenkstücks

2

(6.2) eine Mutter (4) trägt, die mit einem gegen das Gelenkstück (6.2) vorstehenden Kragen (4.1) in eine zugeordnete Ausnehmung (6.10) des Gelenkstücks (6.2) greift, die im Vergleich zur Schlitzbreite radial erweitert ist, so daß der Spannstab (5) durch den Eingriff der Muttern (4) in die Ausnehmungen (6.10) des Gelenkstücks (6.2) gegen postoperatives Herauspringen aus der Aufnahme (6.4) gesichert ist.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Implantat zur Wirbelsäulenkorrektur und/oder -stabilisierung, mit Knochenschrauben zum Einschrauben in die Wirbelkörperspongiosa und mit einer im wesentlichen quer zu den Schraubenachsen der Knochenschrauben verlaufenden Spannstan- 15 ge, die in an den Knochenschrauben ausgebildete Aufnahmen einlegbar und zur Wirbelkontraktion oder -distraction in Richtung der Spannstan- 16 ge jeweils beidseits gegen die Knochenschraubenverspannbar ist.

Bei einem aus der DE-PS 26 49 042 bekannten Implantat dieser Art sind die Aufnahmen als offene Schlitz- 20 ze im Kopf der Knochenschrauben ausgebildet. Die Spannstan- 21 ge trägt zu ihrer Verspannung gegen die Schraubenköpfe ein Gewinde und beidseits jedes Schraubenkopfes eine Mutter, die mit einem gegen den Schraubenkopf vorstehenden Kragen in eine zugeordnete Ausnehmung des Schraubenkopfes greift, die im Vergleich zur Schlitzbreite radial erweitert ist, so daß die Spannstan- 22 ge durch den Eingriff der Muttern in die Ausnehmungen des Schraubenkopfes gegen ein postoperatives Herauspringen aus den Schraubenkopfschlitz- 23 sen gesichert ist. — Das bekannte Implantat dient speziell zur ventralen Derotationsspondylodese, jedoch ist es auch zur dorsalen Kompressionsspondylodese oder dergl. gut geeignet, und zwar besonders dann, wenn die Knochenschrauben transpedikulär in die Wirbelkörper eingeschraubt werden, wobei die Möglichkeit besteht, das Implantat entweder nur einseitig oder je eines beidseits der Wirbelachse vorzusehen. In jedem Fall können mit Hilfe der Spannstan- 24 ge (n) komprimierende oder distrahiende Kräfte auf die Wirbelkörper übertragen werden, so daß korrigierende Wirbelsäulenverformungen und/oder Wirbelsäulenstabilisierungen erreicht werden können. — Ein Mangel dieser bekannten Implantate besteht allerdings darin, daß durch die Verspannung der Spannstan- 25 ge an den Schraubenköpfen die Richtung der Schraubenachse der Knochenschrauben nicht ausreichend und gezielt genug beeinflußt werden kann, und daß bei beidseits der Wirbelachse angeordneten Implantaten versteifende Querverbindungen unmöglich sind, so daß auf Wirbelverlagerungen und -ausrichtungen allein durch Ändern der Achsenrichtung der Knochenschrauben verzichtet werden muß.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Implantat der eingangs genannten Art so auszubilden, daß die Knochenschrauben auch bezüglich der Richtung ihrer Schraubenachse gegeneinander genau verstellt und diese eingestellten Richtungen fixiert werden können, und daß die gleiche Wirkung ausübende Querverbindungen zwischen beidseits der Wirbelachse vorgesehenen Implantaten möglich werden.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, daß zusätzlich zur Spannstan- 26 ge ein zumindest in Richtung der Schraubenachse gegen die Spannstan- 27 ge versetzter Spannstab vorgesehen ist, zu dessen An-

OS 36 39 810

3

4

schluß an mindestens einer der Knochenschrauben in Richtung der Schraubenachse neben der Aufnahme für die Spannange ein Gelenkteil angeordnet ist, das aus zwei um eine zur Schraubenachse senkrechte Gelenkachse drehbar miteinander verbundenen Gelenkteilen besteht, von welchen das eine drehbar um die Schraubenachse an der Knochenschraube gelagert ist und das andere eine Aufnahme zum Einlegen des Spannstabes aufweist, der in seiner Längsrichtung beidseits gegen das Gelenkstück verspannbar ist.

Bei dem erfindungsgemäßen Implantat ist die das Gelenkteil tragende Knochenschraube sowohl von der Spannange als auch vom Spannstab belastet, und zwar dank des Drehens in zwei zueinander senkrechten Ebenen ermöglichenden Gelenkteils im wesentlichen jeweils nur in Längsrichtung der Spannange bzw. des Spannstabs. Da im übrigen die Spannange und der Spannstab in Richtung der Schraubenachse im Abstand voneinander an der Knochenschraube angreifen, üben sie je nach ihrer Verspannung an der Knochenschraube Drehmomente und Scherkräfte auf die Knochenschraube aus und ermöglichen dadurch eine fein dosierbare Einstellung der Richtung der Schraubenachse und die sichere Fixierung dieser Richtung. Der Spannstab kann über weitere Gelenkteile an eine, mehrere oder alle Knochenschrauben desselben Implantats oder, bei beidseits der Wirbelachse angeordneten Implantaten, an eine der Knochenschrauben des jeweils anderen Implantats angeschlossen sein, wobei er in gleicher Weise die Einstellung und Fixierung der Achsrichtungen auch dieser Knochenschrauben ermöglicht, so daß im Ergebnis eine solide innere Fixation der Wirbelkörper, insbes. auch bei verschiedenen Wirbelfrakturtypen, gelingt.

Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß bei im Schraubenkopf der Knochenschrauben angeordneter Aufnahme für die Spannange das Gelenkteil an der Knochenschraube auf der Gewindeseite unter dem Schraubenkopf liegt und das an der Knochenschraube gelagerte Gelenkstück vom Schraubenkopf quer zur Schraubenachse übergriffen ist. Dadurch ist in einfacher Weise die axiale Lage des Gelenkteils längs der Knochenschraube fixiert. Im einzelnen empfiehlt es sich, daß das an der Knochenschraube gelagerte Gelenkstück eine die Knochenschraube aufnehmende Bohrung und eine dazu senkrecht verlaufende zweite Bohrung aufweist, in der als Gelenkschale das mit der Aufnahme für den Spannstab versehene Gelenkstück mit einem Gelenkzapfen gelagert ist. Um möglichst kleine Abmessungen des Gelenkstücks zu erhalten, empfiehlt es sich, daß sich die Achsen beider Bohrungen kreuzen, daß der Durchmesser der die Gelenkschale bildenden Bohrung größer ist als der Durchmesser der die Knochenschraube aufnehmenden Bohrung, und daß im Gelenkzapfen quer zur Zapfenachse eine die Bohrung für die Knochenschraube freigebende transversale Aussparung vorgesehen ist, deren lichte Weite in Richtung quer zu beiden Bohrungsachsen über den Durchmesser der die Knochenschraube aufnehmenden Bohrung verbreitert, in Richtung der Zapfenachse aber nur gleich diesem Durchmesser ist. Die Knochenschraube verhindert dann axiale Verschiebungen des Gelenkzapfens in der die Gelenkschale bildenden Bohrung, während die Verbreiterung der Aussparung quer zu beiden Bohrungsachsen die begrenzte Verdrehung des Gelenkzapfens und damit des am Spannstab verspannten Gelenkstücks ermöglicht.

Die Aufnahme für den Spannstab ist zweckmäßig als offener Schlitz im Gelenkstück ausgebildet, der quer zur

Zapfenachse und zur Achse der Aussparung verläuft. Weiter empfiehlt es sich, den Spannstab im wesentlichen gleich wie die Spannange auszubilden und den Spannstab am Gelenkstück in im wesentlichen gleicher Weise wie die Spannange an den Knochenschrauben zu halten und zu verspannen. Dazu ist nach der Erfindung vorgesehen, daß der Spannstab zu seiner Verspannung ein Gewinde und beidseits des Gelenkstücks eine Mutter trägt, die mit einem gegen das Gelenkstück vorstehenden Kragen in eine zugeordnete Ausnehmung des Gelenkstücks greift, die im Vergleich zur Schlitzbreite radial erweitert ist, so daß der Spannstab durch den Eingriff der Muttern in die Ausnehmungen des Gelenkstücks gegen ein postoperatives Herausspringen aus dem Gelenkstücksschlitz gesichert ist.

Im folgenden wird die Erfindung an in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert; es zeigen:

Fig. 1 ein Implantat nach der Erfindung in einer Seitenansicht,

Fig. 2 einen Knochennagel des Implantats nach Fig. 1,

Fig. 3 eine Mutter des Implantats nach Fig. 1, jeweils in einer Schrägansicht,

Fig. 4 das Implantat nach Fig. 1 in einem Verspannungszustand mit gegeneinander geneigten Achsen der Knochenschrauben,

Fig. 5 zwei Implantate in einer Anordnung beidseits der Wirbelachse in einer Ansicht von dorsal,

Fig. 6 eines der Gelenkteile der Implantate nach den Fig. 1 bis 3 in vergrößerter Darstellung in einer Seitenansicht,

Fig. 7 das in Fig. 6 linke Gelenkstück des Gelenkteils in Einzeldarstellung,

Fig. 8 eine Draufsicht auf das Gelenkstück der Fig. 7,

Fig. 9 einen Schnitt in Richtung IX-IX durch das Gelenkstück nach den Fig. 7 und 8.

Die in der Zeichnung dargestellten Implantate dienen zur Fixation der lediglich in Fig. 5 angedeuteten Wirbelkörper 1 unmittelbar aufeinander folgender Wirbel, beispielsweise bei im einzelnen nicht dargestellten Wirbelfrakturen. Die Implantate bestehen ihrem wesentlichen Aufbau nach jeweils aus allgemein mit 2 bezeichneten Schrauben, einer Spannange 3 und aus die Schrauben an der Spannange fixierenden Muttern 4. Im einzelnen besitzen die Schrauben 2 einen zum Einschrauben in die Wirbelkörperspongiosa im Bereich der Wirbelbogenfüße geeigneten Schraubenschaft 2.1, dessen Länge und Gewindetiefe von Schraube zu Schraube variieren können. Der gegenüber dem Schraubenschaft 2.1 verbreiterte Schraubenkopf 2.2 besitzt einen Schlitz 2.3, in dem die mit einem Gewinde versehene Spannange 3 eingelegt ist. Beidseits jedes Schraubenkopfes 2.2 trägt die Spannange 3 eine der Muttern 4, die mit einem gegen den Schraubenkopf 2.2 vorstehenden Kragen 4.1 in eine zugeordnete zylindrische Ausnehmung 2.4 des Schraubenkopfes 2.2 greift, die im Vergleich zur Breite des Schlitzes 2.3 radial erweitert ist. Im Ergebnis können die Schraubenköpfe 2.2 zwischen den ihnen jeweils zugeordneten beiden Muttern 4 eingespannt werden, wobei die Spannange 3 je nach Verspannung komprimierende oder distrahierende Kräfte auf die Schraubenköpfe 2.2 und damit auf die Wirbelkörper 1 ausübt. Durch den dabei stattfindenden Eingriff der Muttern 4 in die Ausnehmungen 2.4 des Schraubenkopfes 2.2 wird die Spannange 3 gegen ein postoperatives Herausspringen aus den Schraubenkopfschlitz 2.3 gesichert. Die Muttern 4 besitzen einen an den Kragen 4.1 anschließenden Abschnitt zum Ansetzen eines Mutternschlüssels.

OS 36 39 810

5

6

sels, im Ausführungsbeispiel den üblichen Sechskant 4.2.

Zusätzlich zur Spannstange 3 ist ein Spannstab 5 vorgesehen, der in Richtung der Schraubenachsen 2.5 gegen die Spannstange 3 versetzt ist. Zu seinem Anschluß sind an den Knochenschrauben 2 in Richtung der Schraubenachse 2.5 neben dem Schraubenkopf 2.2 Gelenkteile 6 angeordnet, das aus zwei um eine zur Schraubenachse 2.5 senkrechte Gelenkachse 6.1 drehbar miteinander verbundenen Gelenkstücken 6.2, 6.3 besteht. Das eine Gelenkstück 6.3 ist drehbar um die Schraubenachse 2.5 an der Knochenschraube 2 gelagert. Das andere Gelenkstück 6.2 ist mit einer Aufnahme 6.4 zum Einlegen des Spannstabes 5 versehen, der in seiner Längsrichtung beidseits gegen das Gelenkstück 6.2 verspannbar ist, wobei je nach Verspannungszustand wiederum komprimierende oder distrahierende Kräfte vom Spannstab 5 auf das Gelenkstück 6.2 übertragen werden können. Der Spannstab 5 kann, wie in den Fig. 1 und 4, an die Knochenschrauben 2 desselben Implantats, oder, wie in Fig. 3 bei beidseits der Wirbelachse angeordneten Implantaten, an eine der Knochenschrauben 2 des jeweils anderen Implantats angeschlossen sein, wobei in der Fig. 5 der Fall dargestellt ist, daß zwei Spannstäbe 5 einander kreuzend jeweils zwei Knochenschrauben 2 der sich zur Wirbelachse gegenüberliegenden Implantate verbinden. Die Gelenkteile 6 liegen an der Knochenschraube 2 auf der Seite des Gewindeschafes 2.1 unter dem Schraubenkopf 2.2, wobei das an der Knochenschraube 2 gelagerte Gelenkstück 6.3 vom Schraubenkopf 2.2 quer zur Schraubenachse 2.5 übergriffen ist, so daß es bei in den Wirbelkörper eingeschraubter Knochenschraube 2 zwischen dem Wirbelkörper einerseits und dem Schraubenkopf 2.2 andererseits axial fixiert ist. Das jeweils an der Knochenschraube 2 gelagerte Gelenkstück 6.3 besitzt eine die Knochenschraube 2 aufnehmende Bohrung 6.5 und eine dazu senkrecht verlaufende zweite Bohrung 6.6, in der als Gelenkschale das mit der Aufnahme 6.4 für den Spannstab 5 versehene Gelenkstück 6.2 mit einem Gelenkzapfen 6.7 gelagert ist, wobei im Ausführungsbeispiel die Anordnung so getroffen ist, daß sich die Achsen beider Bohrungen 6.5, 6.6 bei 7 kreuzen, die Spannstange 3 und der Spannstab 5 also in zwei zueinander senkrechten Ebenen gegeneinander verdreh- bzw. verschwenkbar sind. Der Durchmesser der die Gelenkschale bildenden Bohrung 6.6 ist größer als der Durchmesser der die Knochenschraube 2 aufnehmenden Bohrung 6.5. Im Gelenkzapfen 6.7 ist quer zur Zapfenachse 6.1 eine die Bohrung 6.5 für die Knochenschraube 2 freigebende transversale Aussparung 6.8 vorgesehen. Die lichte Weite dieser Aussparung 6.8 ist in Richtung quer zu beiden Bohrungsachsen, also in Fig. 9 in horizontaler Richtung zumindest in den peripheren Querschnittsbereichen über den Durchmesser der die Knochenschraube 2 aufnehmenden Bohrung 6.5 verbreitert, in Richtung der Zapfenachse 6.1 aber nur gleich diesem Durchmesser. Das hat zur Folge, daß bei in der Bohrung 6.5 befindlicher Knochenschraube 2 der Gelenkzapfen 6.7 zwar gegen axiale Verschiebungen gesichert ist, aber entsprechend der Verbreiterung der Aussparung 6.8 begrenzt, d. h. in Fig. 9 über einen durch den Doppelpfeil 8 angedeuteten Winkelbereich von etwa 40°, verdrehbar bleibt. Die Aufnahme 6.4 für den Spannstab 5 ist als offener Schlitz im Gelenkstück 6.2 ausgebildet, der quer zur Zapfenachse 6.1 und zur Achse 6.9 der Aussparung 6.8 verläuft. Die Schlitzbreite entspricht dem Durchmesser des Spannstabes 5. Der Spannstab 5 trägt zu seiner Verspannung ebenfalls ein Gewinde und beidseits des Gelenkstücks 6.2 je eine

Mutter 4 in der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform. Jede Mutter 4 greift mit einem gegen das Gelenkstück 6.2 vorstehenden Kragen 4.1 in eine zugeordnete Ausnehmung 6.10 des Gelenkstücks 6.2, die im Vergleich zur Schlitzbreite radial erweitert ist, so daß der Spannstab 5 durch den Eingriff der Muttern 4 in die Ausnehmungen 6.10 des Gelenkstücks 6.2 gegen postoperatives Herauspringen aus der Aufnahme 6.4 gesichert ist, wie dies bereits im Zusammenhang mit dem Anschluß der Spannstange 3 in den Schlitzen 2.3 der Schraubenköpfe 2.2 der Knochenschrauben 2 beschrieben worden ist.

Werden in Fig. 1 die Gelenkstücke 6.2 am Spannstab 5 so verspannt, daß sich der Abstand der Gelenkstücke 6.2 voneinander vergrößert oder verkleinert, so ergibt sich eine Verstellung der Achsrichtungen der Knochenschrauben 2 in Richtung der in Fig. 4 eingetragenen Doppelpfeile 9, wobei in Fig. 4 der Fall einer Abstandsverkleinerung der Gelenkstücke 6.2 dargestellt ist. Die Achsverstellung der Knochenschrauben 2 kann unschwer entweder unmittelbar in den die Spannstange 3 aufnehmenden Schlitz 2.3 der Schraubenköpfe 2.2 oder durch eine geringfügige Biegeverformung der Spannstange 3 selbst aufgenommen werden. Je nach Verspannungszustand der Gelenkstücke 6.2 am Spannstab 5 können Spannstange 3 bzw. Spannstab 5 auf Zug oder Druck beansprucht werden.

- Leerseite -

3639810

Nummer:
Int. Cl.4:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

36 39 810
A 61 B 17/56
21. November 1986
26. Mai 1988

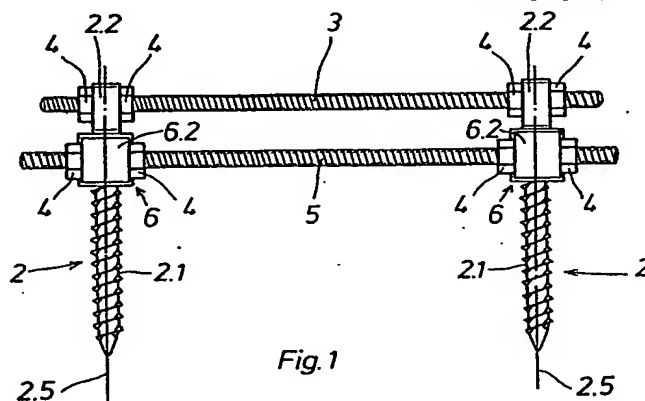


Fig. 1

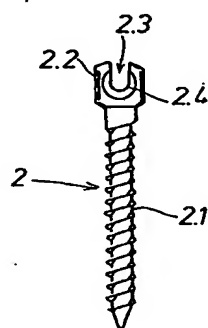


Fig. 2

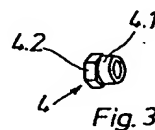


Fig. 3

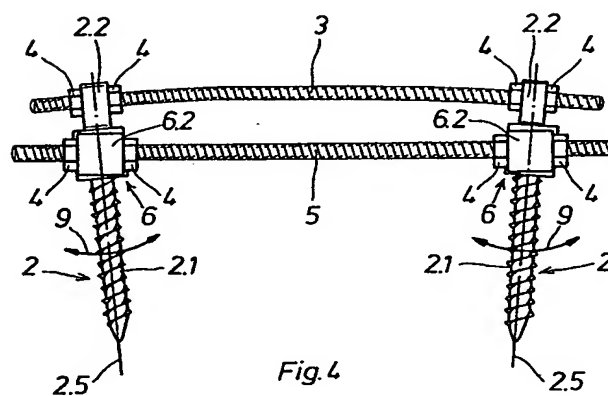


Fig. 4

16 1 16

3639810

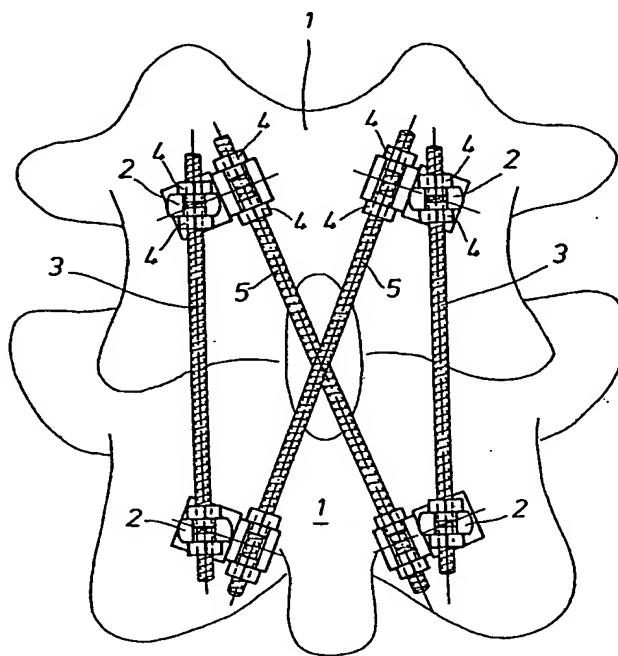
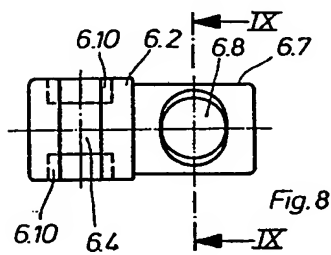
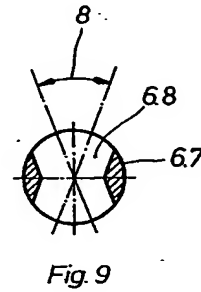
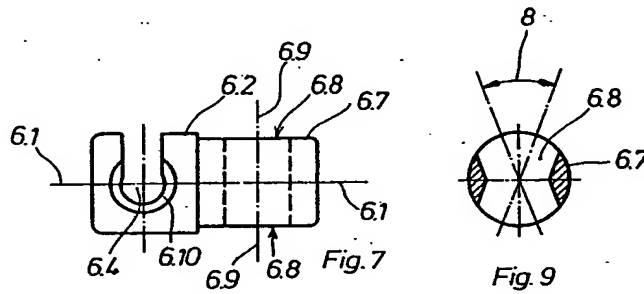
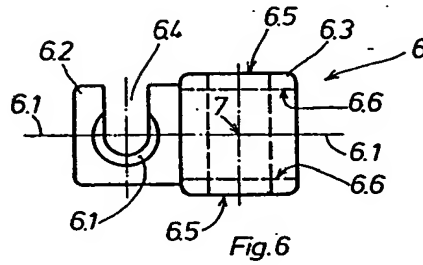


Fig. 5

17

3639810





⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

**Patentschrift
DE 36 39 810 C 2**

⑤ Int. Cl.⁸:
A61B 17/70
A 61 B 17/58
A 61 F 2/44

②① Aktenzeichen: P 36 39 810.1-35
②② Anmeldetag: 21. 11. 88
②③ Offenlegungstag: 28. 5. 88
②④ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 9. 4. 98

DE 36 39 810 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:
Ulrich, Heinrich, 89077 Ulm, DE

⑦④ Vertreter:
Fay und Kollegen, 89073 Ulm

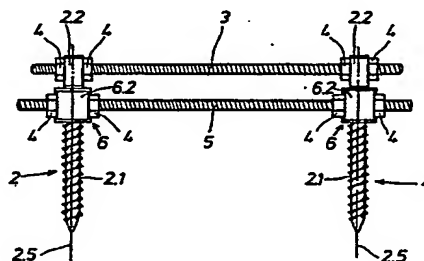
⑦② Erfinder:
gleich Patentinhaber

⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 32 19 575 C2
DE 28 34 891 B2
DE 26 49 042 B1

⑤④ Implantat zur Wirbelsäulenkorrektur und/oder -stabilisierung

⑤⑤ Implantat zur Wirbelsäulenkorrektur und/oder -stabilisierung, mit zumindest zwei Knochenschrauben (2) zum Einschrauben in die Wirbelkörper-spongiosa und mit einer im wesentlichen quer zu den Schraubenachsen (2.5) der Knochenschrauben (2) verlaufenden Spannstange (3), die in an den Knochenschrauben (2) ausgebildete Aufnahmen (2.3) einlegbar und zur Wirbelkontraktion oder -distraction in Richtung der Spannstange (3) jeweils beiderseitig gegen die Knochenschrauben (2) verspannbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich zur Spannstange (3) ein zumindest in Richtung der Schraubenachsen (2.5) gegen die Spannstange (3) versetzter Spannstab (5) vorgesehen ist, zu dessen Anschluß an mindestens einer der Knochenschrauben (2) in Richtung der Schraubenachse (2.5) neben der Aufnahme (2.3) für die Spannstange (3) ein Gelenkteil (6) angeordnet ist, das aus zwei um eine zur Schraubenachse (2.5) senkrechte Gelenkachse (6.1) drehbar miteinander verbundenen Gelenkstücken (6.2, 6.3) besteht, von welchen das eine drehbar um die Schraubenachse (2.5) an der Knochenschraube (2) gelagert ist und das andere eine Aufnahme (6.4) zum Einlegen des Spannstabs (5) aufweist, der in seiner Längsrichtung beiderseitig gegen das Gelenkstück (6.2) verspannbar ist.



DE 36 39 810 C 2

DE 36 39 810 C2

1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Implantat zur Wirbelsäulenkorrektur und/oder -stabilisierung, mit zumindest zwei Knochenschrauben zum Einschrauben in die Wirbelkörperporenspongiosa und mit einer im wesentlichen quer zu den Schraubenachsen der Knochenschrauben verlaufenden Spannstanze, die in an den Knochenschrauben ausgebildete Aufnahmen einlegbar und zur Wirbelkontraktion oder -distraction in Richtung der Spannstanze jeweils beiderseitig gegen die Knochenschrauben verspannbar ist.

Bei einem aus der DE 26 49 042 B1 bekannten Implantat dieser Art sind die Aufnahmen als offene Schlitze im Kopf der Knochenschrauben ausgebildet. Die Spannstanze trägt zu ihrer Verspannung gegen die Schraubenköpfe ein Gewinde und beiderseitig jedes Schraubenkopfes eine Mutter, die mit einem gegen den Schraubenkopf vorstehenden Kragen in eine zugeordnete Ausnehmung des Schraubenkopfes greift, die im Vergleich zur Schlitzbreite radial erweitert ist, so daß die Spannstanze durch den Eingriff der Muttern in die Ausnehmungen des Schraubenkopfes gegen ein postoperatives Herauspringen aus den Schraubenkopfschlitzen gesichert ist. Das bekannte Implantat dient speziell zur ventralen Derotationsspondylodese, jedoch ist es auch zur dorsalen Kompressionsspondylodese oder dergl. gut geeignet, und zwar besonders dann, wenn die Knochenschrauben transpedikulär in die Wirbelkörper eingeschraubt werden, wobei die Möglichkeit besteht, das Implantat entweder nur einerseits oder je eines beiderseitig der Wirbelachse vorzusehen. In jedem Fall können mit Hilfe der Spannstanze(n) komprimierende oder distrahierende Kräfte auf die Wirbelkörper übertragen werden, so daß korrigierende Wirbelsäulenverformungen und/oder Wirbelsäulenstabilisierungen erreicht werden können. Ein Mangel dieser bekannten Implantate besteht allerdings darin, daß durch die Verspannung der Spannstanze an den Schraubenköpfen die Richtung der Schraubenachse der Knochenschrauben nicht ausreichend und gezielt genug beeinflußt werden kann, und daß bei beiderseitiger der Wirbelachse angeordneten Implantaten versteifende Querverbindungen unmöglich sind, so daß auf Wirbelverlagerungen und -ausrichtungen allein durch Ändern der Achsenrichtung der Knochenschrauben verzichtet werden muß.

Die DE 28 34 891 B2 zeigt ein Implantat, bei dem zwei Knochenschrauben jeweils mittels einer Klemmhalterung in Langlöcher verstellbar und einstellbar sind, die in den sich gegenüberliegenden Schenkeln eines T-förmigen Trägers angeordnet sind. Das Implantat ist durch insgesamt zwei Träger mit vier Knochenschrauben gebildet, wobei die Lage der beiden Träger relativ zueinander durch zwei Gewindebolzen, die im wesentlichen senkrecht von der Schraubenachse der Knochenschrauben und der Oberfläche der Träger abstehen, einstellbar ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Implantat der eingangs genannten Art so auszubilden, daß die Knochenschrauben auch bezüglich der Richtung ihrer Schraubenachse gegeneinander genau verstellbar und diese eingestellten Richtungen fixiert werden können, und daß die gleiche Wirkung ausübenden Querverbindungen zwischen beiderseitig der Wirbelachse vorgesehenen Implantaten möglich werden.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, daß zusätzlich zur Spannstanze ein zumindest in

2

Richtung der Schraubenachse gegen die Spannstanze versetzter Spannstab vorgesehen ist, zu dessen Anschluß an mindestens einer der Knochenschrauben in Richtung der Schraubenachse neben der Aufnahme für die Spannstanze ein Gelenkteil angeordnet ist, das aus zwei um eine zur Schraubenachse senkrechte Gelenkachse drehbar miteinander verbundenen Gelenkstücken besteht, von welchen das eine drehbar um die Schraubenachse an der Knochenschraube gelagert ist und das andere eine Aufnahme zum Einlegen des Spannstabes aufweist, der in seiner Längsrichtung beiderseitig gegen das Gelenkstück verspannbar ist.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Bei dem erfindungsgemäßen Implantat ist die das Gelenkteil tragende Knochenschraube sowohl von der Spannstanze als auch vom Spannstab belastet, und zwar dank des Drehens in zwei zueinander senkrechten Ebenen ermöglichenden Gelenkteils im wesentlichen jeweils nur in Längsrichtung der Spannstanze bzw. des Spannstabes. Da im übrigen die Spannstanze und der Spannstab in Richtung der Schraubenachse im Abstand voneinander an der Knochenschraube angreifen, üben sie je nach ihrer Verspannung an der Knochenschraube Drehmomente und Scherkräfte auf die Knochenschraube aus und ermöglichen dadurch eine fein dosierbare Einstellung der Richtung der Schraubenachse und die sichere Fixierung dieser Richtung. Der Spannstab kann über weitere Gelenkteile an eine, mehrere oder alle Knochenschrauben desselben Implantats oder, bei beiderseitiger der Wirbelachse angeordneten Implantaten, an eine der Knochenschrauben des jeweils anderen Implantats angeschlossen sein, wobei er in gleicher Weise die Einstellung und Fixierung der Achsrichtungen auch dieser Knochenschrauben ermöglicht, so daß im Ergebnis eine solide innere Fixation der Wirbelkörper, insbes. auch bei verschiedenen Wirbelfrakturtypen, gelingt.

Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß bei im Schraubenkopf der Knochenschrauben angeordneter Aufnahme für die Spannstanze das Gelenkteil an der Knochenschraube auf der Gewindeseite unter dem Schraubenkopf liegt und das an der Knochenschraube gelagerte Gelenkstück vom Schraubenkopf quer zur Schraubenachse übergriffen ist. Dadurch ist in einfacher Weise die axiale Lage des Gelenkteils längs der Knochenschraube fixiert. Im einzelnen empfiehlt es sich, daß das an der Knochenschraube gelagerte Gelenkstück eine die Knochenschraube aufnehmende Bohrung und eine dazu senkrecht verlaufende zweite Bohrung aufweist, in der als Gelenkschale das mit der Aufnahme für den Spannstab versehene Gelenkstück mit einem Gelenkzapfen gelagert ist. Um möglichst kleine Abmessungen des Gelenkstücks zu erhalten, empfiehlt es sich, daß sich die Achsen beider Bohrungen kreuzen, daß der Durchmesser der die Gelenkschale bildenden Bohrung größer ist als der Durchmesser der die Knochenschraube aufnehmenden Bohrung, und daß im Gelenkzapfen quer zur Zapfenachse eine die Bohrung für die Knochenschraube freigebende transversale Aussparung vorgesehen ist, deren lichte Weite in Richtung quer zu beiden Bohrungsachsen über den Durchmesser der die Knochenschraube aufnehmenden Bohrung verbreitert, in Richtung der Zapfenachse aber nur gleich diesem Durchmesser ist. Die Knochenschraube verhindert dann axiale Verschiebungen des Gelenkzapfens in der die Gelenkschale bildenden Bohrung, während die Verbreiterung der Aussparung quer zu beiden Bohrungsachsen die begrenzte Verdre-

DE 36 39 810 C2

3

4

hung des Gelenkzapfens und damit des am Spannstab verspannten Gelenkstücks ermöglicht.

Die Aufnahme für den Spannstab ist zweckmäßig als offener Schlitz im Gelenkstück ausgebildet, der quer zur Zapfenachse und zur Achse der Aussparung verläuft. Weiter empfiehlt es sich, den Spannstab im wesentlichen gleich wie die Spannstange auszubilden und den Spannstab am Gelenkstück in im wesentlichen gleicher Weise wie die Spannstange an den Knochenschrauben zu halten und zu verspannen. Dazu ist nach der Erfindung vorgesehen, daß der Spannstab zu seiner Verspannung ein Gewinde und beiderseitig des Gelenkstücks eine Mutter trägt, die mit einem gegen das Gelenkstück vorstehenden Kragen in eine zugeordnete Ausnehmung des Gelenkstücks greift, die im Vergleich zur Schlitzbreite radial erweitert ist, so daß der Spannstab durch den Eingriff der Muttern in die Ausnehmungen des Gelenkstücks gegen ein postoperatives Herausspringen aus dem Gelenkstückschlitz gesichert ist.

Im folgenden wird die Erfindung an in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert; es zeigen:

Fig. 1 ein Implantat nach der Erfindung in einer Seitenansicht,

Fig. 2 einen Knochennagel des Implantats nach Fig. 1, Fig. 3 eine Mutter des Implantats nach Fig. 1, jeweils in einer Schrägansicht,

Fig. 4 das Implantat nach Fig. 1 in einem Verspannungszustand mit gegeneinander geneigten Achsen der Knochenschrauben,

Fig. 5 zwei Implantate in einer Anordnung beiderseitig der Wirbelachse in einer Ansicht von dorsal,

Fig. 6 eines der Gelenkteile der Implantate nach den Fig. 1 bis 3 in vergrößerter Darstellung in einer Seitenansicht,

Fig. 7 das in Fig. 6 linke Gelenkstück des Gelenkteils in Einzeldarstellung,

Fig. 8 eine Draufsicht auf das Gelenkstück der Fig. 7,

Fig. 9 einen Schnitt in Richtung IX-IX durch das Gelenkstück nach den Fig. 7 und 8.

Die in der Zeichnung dargestellten Implantate dienen zur Fixation der lediglich in Fig. 5 angedeuteten Wirbelkörper 1 unmittelbar aufeinander folgender Wirbel, beispielsweise bei im einzelnen nicht dargestellten Wirbelfrakturen. Die Implantate bestehen ihrem wesentlichen Aufbau nach jeweils aus allgemein mit 2 bezeichneten Schrauben, einer Spannstange 3 und aus die Schrauben an der Spannstange fixierenden Muttern 4. Im einzelnen besitzen die Schrauben 2 einen zum Einschrauben in die Wirbelkörperspongiosa im Bereich der Wirbelbogenfüße geeigneten Schraubenschaft 2.1, dessen Länge und Gewindetiefe von Schraube zu Schraube variieren können. Der gegenüber dem Schraubenschaft 2.1 verbreiterte Schraubenkopf 2.2 besitzt einen Schlitz 2.3, in dem die mit einem Gewinde versehene Spannstange 3 eingelegt ist. Beiderseitig jedes Schraubenkopfes 2.2 trägt die Spannstange 3 eine der Muttern 4 (Fig. 3), die mit einem gegen den Schraubenkopf 2.2 vorstehenden Kragen 4.1 in eine zugeordnete zylindrische Ausnehmung 2.4 des Schraubenkopfes 2.2 greift, die im Vergleich zur Breite des Schlitzes 2.3 radial erweitert ist. Im Ergebnis können die Schraubenköpfe 2.2 zwischen den ihnen jeweils zugeordneten beiden Muttern 4 eingespannt werden, wobei die Spannstange 3 je nach Verspannung komprimierende oder distrahierende Kräfte auf die Schraubenköpfe 2.2 und damit auf die Wirbelkörper 1 ausübt. Durch den dabei stattfindenden Eingriff der Muttern 4 in die Ausnehmungen 2.4 des Schraubenkopfes 2.2 wird

die Spannstange 3 gegen ein postoperatives Herausspringen aus den Schraubenkopfschlitz 2.3 gesichert. Die Muttern 4 besitzen einen an den Kragen 4.1 anschließenden Abschnitt zum Ansetzen eines Mutternschlüssels, im Ausführungsbeispiel den üblichen Sechskant 4.26 (Fig. 3).

Zusätzlich zur Spannstange 3 ist ein Spannstab 5 vorgesehen, der in Richtung der Schraubenachsen 2.5 gegen die Spannstange 3 versetzt ist (Fig. 1 und 4). Zu seinem Anschluß sind an den Knochenschrauben 2 in Richtung der Schraubenachse 2.5 neben dem Schraubenkopf 2.2 Gelenkteile 6 angeordnet, die aus zwei um eine zur Schraubenachse 2.5 senkrechte Gelenkachse 6.1 drehbar miteinander verbundenen Gelenkstücken 6.2, 6.3 bestehen (Fig. 6). Das eine Gelenkstück 6.3 ist drehbar um die Schraubenachse 2.5 an der Knochenschraube 2 gelagert. Das andere Gelenkstück 6.2 ist mit einer Aufnahme 6.4 zum Einlegen des Spannstabes 5 versehen, der in seiner Längsrichtung beiderseitig gegen das Gelenkstück 6.2 verspannbar ist, wobei je nach Verspannungszustand wiederum komprimierende oder distrahierende Kräfte vom Spannstab 5 auf das Gelenkstück 6.2 übertragen werden können. Der Spannstab 5 kann, wie in den Fig. 1 und 4, an die Knochenschrauben 2 desselben Implantats, oder, wie in Fig. 5 bei beiderseitig der Wirbelachse angeordneten Implantaten, an eine der Knochenschrauben 2 des jeweils anderen Implantats angeschlossen sein, wobei in der Fig. 5, der Fall dargestellt ist, daß zwei Spannstäbe 5 einander kreuzend jeweils zwei Knochenschrauben 2 der sich zur Wirbelachse gegenüberliegenden Implantate verbinden. Die Gelenkteile 6 liegen an der Knochenschraube 2 auf der Seite des Gewindenschaftes 2.1 unter dem Schraubenkopf 2.2, wobei das an der Knochenschraube 2 gelagerte Gelenkstück 6.3 vom Schraubenkopf 2.2 quer zur Schraubenachse 2.5 übergriffen ist, so daß es bei in den Wirbelkörper eingeschraubter Knochenschraube 2 zwischen dem Wirbelkörper einerseits und dem Schraubenkopf 2.2 andererseits axial fixiert ist. Das jeweils an der Knochenschraube 2 gelagerte Gelenkstück 6.3 besitzt eine die Knochenschraube 2 aufnehmende Bohrung 6.5 und eine dazu senkrecht verlaufende zweite Bohrung 6.6 (Fig. 6), in der als Gelenkschale das mit der Aufnahme 6.4 für den Spannstab 5 versehene Gelenkstück 6.2 mit einem Gelenkzapfen 6.7 gelagert ist (Fig. 7), wobei im Ausführungsbeispiel die Anordnung so getroffen ist, daß sich die Achsen beider Bohrungen 6.5, 6.6 bei 7 kreuzen (Fig. 6), die Spannstange 3 und der Spannstab 5 also in zwei zueinander senkrechten Ebenen gegeneinander verdreh- bzw. verschwenkbar sind. Der Durchmesser der die Gelenkschale bildenden Bohrung 6.6 ist größer als der Durchmesser der die Knochenschraube 2 aufnehmenden Bohrung 6.5. Im Gelenkzapfen 6.7 ist quer zur Zapfenachse 6.1 eine die Bohrung 6.5 für die Knochenschraube 2 freigebende transversale Aussparung 6.8 vorgesehen. Die lichte Weite dieser Aussparung 6.8 ist in Richtung quer zu beiden Bohrungsachsen, also in Fig. 9 in horizontaler Richtung zumindest in den peripheren Querschnittsbereichen über den Durchmesser der die Knochenschraube 2 aufnehmenden Bohrung 6.5 verbreitert, in Richtung der Zapfenachse 6.1 aber nur gleich diesem Durchmesser. Das hat zur Folge, daß bei in der Bohrung 6.5 befindlicher Knochenschraube 2 der Gelenkzapfen 6.7 zwar gegen axiale Verschiebungen gesichert ist, aber entsprechend der Verbreiterung der Aussparung 6.8 begrenzt, d. h. in Fig. 9 über einen durch den Doppelpfeil 8 angedeuteten Winkelbereich von etwa 40°, verdrehbar

DE 36 39 810 C2

5

bleibt. Die Aufnahme 6.4 für den Spannstab 5 ist als offener Schlitz im Gelenkstück 6.2 ausgebildet, der quer zur Zapfenachse 6.1 und zur Achse 6.9 der Aussparung 6.8 verläuft. Die Schlitzbreite entspricht dem Durchmesser des Spannstabs 5. Der Spannstab 5 trägt zu seiner Spannung ebenfalls ein Gewinde und beiderseitig des Gelenkstücks 6.2 je eine Mutter 4 in der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform. Jede Mutter 4 greift mit einem gegen das Gelenkstück 6.2 vorstehenden Kragen 4.1 in eine zugeordnete Ausnehmung 6.10 des Gelenkstücks 6.2, die im Vergleich zur Schlitzbreite radial erweitert ist, so daß der Spannstab 5 durch den Eingriff der Muttern 4 in die Ausnehmungen 6.10 des Gelenkstücks 6.2 gegen postoperatives Herauspringen aus der Aufnahme 6.4 gesichert ist, wie dies bereits im Zusammenhang mit dem Anschluß der Spannstange 3 in den Schlitz 2.3 der Schraubenköpfe 2.2 der Knochenschrauben 2 beschrieben worden ist.

Werden in Fig. 1 die Gelenkstücke 6.2 am Spannstab 5 so verspannt, daß sich der Abstand der Gelenkstücke 6.2 voneinander vergrößert oder verkleinert, so ergibt sich eine Verstellung der Achsrichtungen der Knochenschrauben 2 in Richtung der in Fig. 4 eingetragenen Doppelpfeile 9, wobei in Fig. 4 der Fall einer Abstandsverkleinerung der Gelenkstücke 6.2 dargestellt ist. Die Achsverstellung der Knochenschrauben 2 kann unschwer entweder unmittelbar in den die Spannstange 3 aufnehmenden Schlitz 2.3 der Schraubenköpfe 2.2 oder durch eine geringfügige Biegeverformung der Spannstange 3 selbst aufgenommen werden. Je nach Verspannungszustand der Gelenkstücke 6.2 am Spannstab 5 können Spannstange 3 bzw. Spannstab 5 auf Zug oder Druck beansprucht werden.

Patentansprüche

1. Implantat zur Wirbelsäulenkorrektur und/oder -stabilisierung, mit zumindest zwei Knochenschrauben (2) zum Einschrauben in die Wirbelkörperpongiosa und mit einer im wesentlichen quer zu den Schraubenachsen (2.5) der Knochenschrauben (2) verlaufenden Spannstange (3), die in an den Knochenschrauben (2) ausgebildete Aufnahmen (2.3) einlegbar und zur Wirbelkontraktion oder -distraction in Richtung der Spannstange (3) jeweils beiderseitig gegen die Knochenschrauben (2) verspannbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich zur Spannstange (3) ein zumindest in Richtung der Schraubenachsen (2.5) gegen die Spannstange (3) versetzter Spannstab (5) vorgesehen ist, zu dessen Anschluß an mindestens einer der Knochenschrauben (2) in Richtung der Schraubenachse (2.5) neben der Aufnahme (2.3) für die Spannstange (3) ein Gelenkteil (6) angeordnet ist, das aus zwei um eine zur Schraubenachse (2.5) senkrechte Gelenkachse (6.1) drehbar miteinander verbundenen Gelenkstücken (6.2, 6.3) besteht, von welchen das eine drehbar um die Schraubenachse (2.5) an der Knochenschraube (2) gelagert ist und das andere eine Aufnahme (6.4) zum Einlegen des Spannstabs (5) aufweist, der in seiner Längsrichtung beiderseitig gegen das Gelenkstück (6.2) verspannbar ist.
2. Implantat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei im Schraubenkopf (2.2) der Knochenschrauben (2) angeordneter Aufnahme (2.3) für die Spannstange (3) das Gelenkteil (6) an der Knochenschraube (2) auf der Gewindeseite unter dem Schraubenkopf (2.2) liegt und das an der Kno-

6

chenschraube (2) gelagerte Gelenkstück (6.3) vom Schraubenkopf (2.2) quer zur Schraubenachse (2.5) übergriffen ist.

3. Implantat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das an der Knochenschraube (2) gelagerte Gelenkstück (6.3) eine die Knochenschraube (2) aufnehmende Bohrung (6.5) und eine dazu senkrecht verlaufende zweite Bohrung (6.6) aufweist, in der als Gelenkschale das mit der Aufnahme (6.4) für den Spannstab (5) versehene Gelenkstück (6.2) mit einem Gelenkzapfen (6.7) gelagert ist.

4. Implantat nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Achsen beider Bohrungen (6.5, 6.6) kreuzen, daß der Durchmesser der die Gelenkschale bildenden Bohrung (6.6) größer ist als der Durchmesser der die Knochenschraube (2) aufnehmenden Bohrung (6.5), und daß im Gelenkzapfen (6.7) quer zur Zapfenachse (6.1) eine die Bohrung (6.5) für die Knochenschraube (2) freigebende transversale Aussparung (6.8) vorgesehen ist, deren lichte Weite in Richtung quer zu beiden Bohrungsachsen über den Durchmesser der die Knochenschraube (2) aufnehmenden Bohrung (6.5) verbreitert, in Richtung der Zapfenachse (6.1) aber nur gleich diesem Durchmesser ist.

5. Implantat nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahme (6.4) für den Spannstab (5) als offener Schlitz im Gelenkstück (6.2) ausgebildet ist, der quer zur Zapfenachse (6.1) und zur Achse (6.9) der Aussparung (6.8) verläuft.

6. Implantat nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Spannstab (5) zu seiner Verspannung ein Gewinde und beiderseitig des Gelenkstücks (6.2) eine Mutter (4) trägt, die mit einem gegen das Gelenkstück (6.2) vorstehenden Kragen (4.1) in eine zugeordnete Ausnehmung (6.10) des Gelenkstücks (6.2) greift, die im Vergleich zur Schlitzbreite radial erweitert ist, so daß der Spannstab (5) durch den Eingriff der Muttern (4) in die Ausnehmungen (6.10) des Gelenkstücks (6.2) gegen postoperatives Herauspringen aus der Aufnahme (6.4) gesichert ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer: DE 36 39 810 C2
Int. Cl.⁸: A 61 B 17/70
Veröffentlichungstag: 9. April 1998

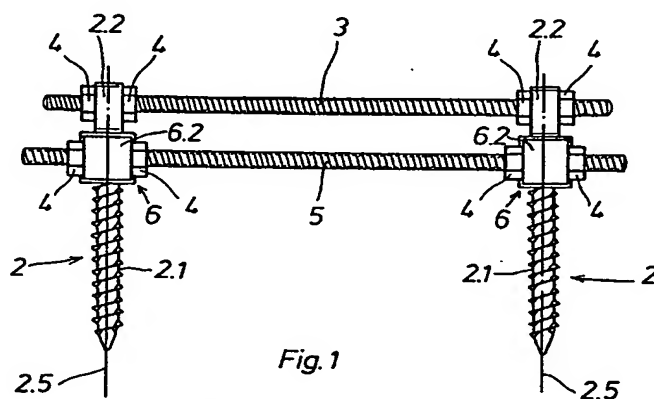


Fig. 1

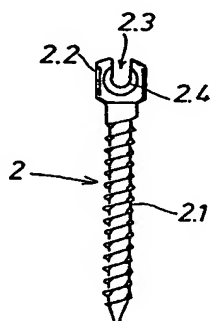


Fig. 2

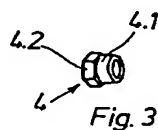


Fig. 3

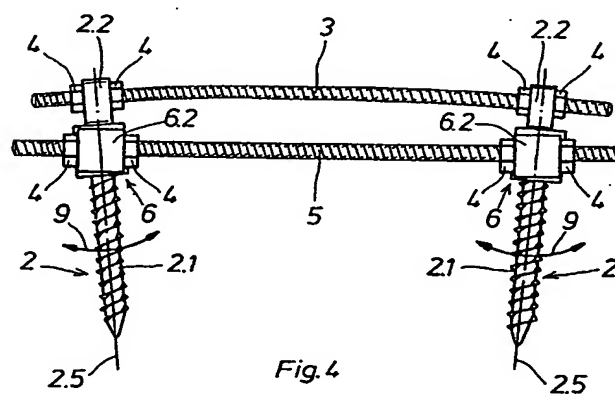


Fig. 4

ZEICHNUNGEN SEITE 2

Nummer: DE 36 39 810 C2
Int. Cl.⁶: A 61 B 17/70
Veröffentlichungstag: 9. April 1998

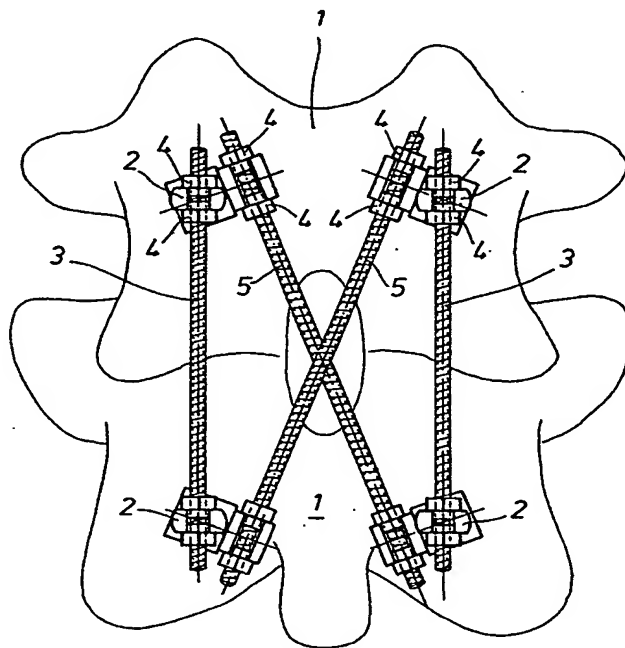


Fig. 5

ZEICHNUNGEN SEITE 3

Nummer: DE 36 39 810 C2
Int. Cl.⁸: A 61 B 17/70
Veröffentlichungstag: 9. April 1998

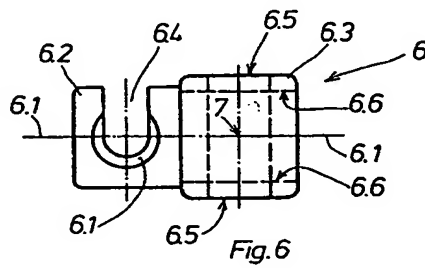


Fig. 6

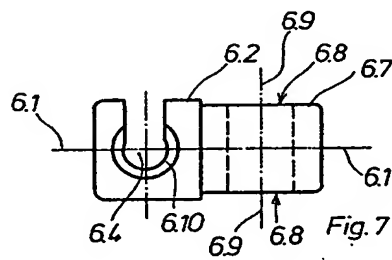


Fig. 7

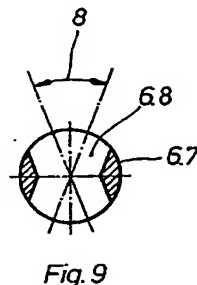


Fig. 9

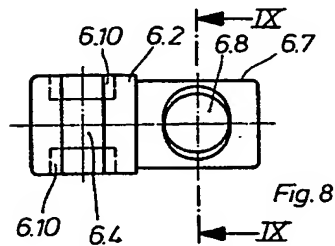


Fig. 8

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.